

**PENGARUH APLIKASI BIOCHAR SEKAM PADI TERHADAP RESPON
PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN PEPAYA (*Carica papaya* L.)**

***THE EFFECT OF BIOCHAR RICE HUSK APPLICATION ON THE GROWTH OF
PAPAYA (*Carica papaya* L.) SEED***

Anus Nggala Lili¹, Yonce Melyanus Killa^{1*}, Lusia Danga Lewu¹

¹Program Studi Agroteknologi Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, Sumba Timur, Indonesia

*Email Penulis korespondensi: yonce@unkriswina.ac.id

Abstrak

Media tanam merupakan tempat bertumbuhnya tanaman. Media tanam yang baik mampu menunjang tanaman dari segi unsur hara maupun ketersediaan airnya. Salah satu potensi untuk meningkatkan unsur hara dan ketersediaan air yaitu menggunakan media tanam dengan campuran biochar sekam padi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui respon pertumbuhan bibit tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap kombinasi biochar sekam padi sebagai media tanam. Penelitian dilaksanakan di laboratorium kebun pertanian Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, Desa Kuta, Kecamatan Kanatang, Kabupaten Sumba Timur pada bulan September hingga Oktober 2022. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu: P0 sebagai kontrol, P1 yaitu Kombinasi 90% MTT dan 10% BSP, P2 yaitu pemberian Kombinasi 80% MTT dan 20% BSP, P3 yaitu pemberian Kombinasi 70% MTT dan 30% BSP P4 yaitu pemberian Kombinasi 60% MTT dan 40% BSP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaplikasian biochar arang sekam memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan bibit pepaya seperti tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan diameter batang. Rata-rata pertumbuhan bibit pepaya tertinggi terjadi pada perlakuan P4 yang merupakan kombinasi 60% media tanam tanah dan 40% biochar arang sekam.

Kata-Kata Kunci: Pertumbuhan bibit pepaya, biochar arang sekam

Abstract

Planting media is a place for plant growth. A good planting medium can support plants in terms of nutrients and water availability. One of the potentials to increase nutrient and water availability is using a planting medium mixed with rice husk biochar. The purpose of this study was to determine the growth response of papaya (*Carica papaya* L.) seedlings to a combination of rice husk biochar as a planting medium. The research was carried out at the Wira Wacana Christian University Sumba agricultural garden laboratory, Kuta Village, Kanatang District, East Sumba Regency from September to October 2022. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. The treatment given was: P0 as a control, P1: combination of 90% MTT and 10% BSP, P2: combination of 80% MTT and 20% BSP, P3: combination of 70% MTT and 30% BSP, and P4: combination of 60% MTT and 40% BSP. The results showed that the application of husk charcoal biochar had a significant effect ($p < 0.05$) on the growth of papaya seedlings such as plant height, number of leaves, leaf area and stem diameter. The highest average growth of papaya seedlings occurred in the P4 treatment which was a combination of 60% soil planting medium and 40% rice husk biochar.

Keywords: Growth of papaya seed, rice husk biochar

PENDAHULUAN

Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan salah satu komoditas buah tropika utama yang bernilai ekonomi tinggi dan memiliki potensi produksi yang tinggi baik buah segar, maupun olahan. Keberhasilan budidaya pepaya diawali dengan penggunaan bibit yang bermutu tinggi sehingga diharapkan akan menghasilkan buah yang kualitasnya baik. Menurut Zulkarnaen lihat Yurihastuti et al., (2018), kriteria bibit yang bermutu antara lain meliputi bibit sehat dan bebas dari ancaman patogen. Perkembangan dan pertumbuhan bibit dipengaruhi oleh jenis media tanamnya. Media tanam yang baik harus dapat menunjang ketersediaan unsur hara bagi

tanaman serta kelembaban daerah perakaran serta memiliki sirkulasi udara yang cukup (Suketi et al., 2013).

Media tanam yang baik merupakan tempat berdiri tegaknya tanaman dan tempat akar-akar tanaman melekat erat sehingga memperkokoh tanaman. Media tanam juga berperan untuk menyimpan air dan hara, serta menjaga kelembaban (Siburian & Damayanti, 2016). Media tanam yang baik yaitu, memiliki sifat fisik remah untuk memudahkan akar berkembang serta untuk aerasi dan drainase yang baik, tidak mengandung bahan-bahan beracun, tingkat kemasaman sesuai dengan toleransi tanaman, tidak mengandung hama dan penyakit dan memiliki daya pegang air yang cukup (Siburian & Damayanti, 2016). Hasil penelitian Suketi dan Imanda dalam Utami et al., (2013) menunjukkan bahwa campuran tanah, pupuk kandang dan arang sekam dengan perbandingan 2:1:1 merupakan media tanam paling baik untuk bibit pepaya hingga siap tanam di lapangan dan memiliki bobot yang ringan sehingga dapat memudahkan dalam proses transportasi bibit.

Sekam sebagai limbah penggilingan padi jumlahnya mencapai 20-23% dari gabah. Sekam padi ini sangat potensial dijadikan biochar untuk menambah unsur hara pada tanaman. Biochar telah diketahui dapat meningkatkan kualitas tanah dan digunakan sebagai salah satu alternatif untuk pembenah. Pemberian biochar ke tanah berpotensi meningkatkan kadar C tanah, retensi air dan unsur hara di dalam tanah. (Gani, 2009) juga menyatakan bahwa keuntungan lain dari biochar adalah bahwa karbon pada biochar bersifat stabil dan dapat tersimpan selama ribuan tahun di dalam tanah. Biochar sekam memiliki kemampuan penyediaan unsur N sebesar 0,13%, P tersedia sekitar 34,81 ppm (Abel et al., 2021), K tertinggi sekitar 0,90 % begitu juga memberikan nilai KTK yang tertinggi yaitu 29,27 me/100 g (Nurida & Muchtar, 2017). Berdasarkan informasi tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui respon pertumbuhan bibit tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap kombinasi biochar sekam padi sebagai media tanam.

METODE PENELITIAN

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan September hingga Oktober 2022. Lokasi penelitian bertempat di Laboratorium kebun pertanian Universitas Kristen Wira Wacana Sumba. Alat yang digunakan adalah meteran, parang, cangkul, tang, gergaji, pisau, kamera, gembor dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah benih pepaya California, air, polibag ukuran 20 cm x 20 cm, tali plastik, paku dan plang bibit. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan 4 ulangan dengan pemberian dosis biochar sekam padi yang berbeda sehingga menghasilkan 20 unit percobaan. Berikut adalah kombinasi perlakuan:

- P0 : media tanam tanah (MTT) tanpa biochar sekam padi (BSP)
- P1 : Kombinasi 90% MTT dan 10% BSP
- P2 : Kombinasi 80% MTT dan 20% BSP
- P3 : Kombinasi 70% MTT dan 30% BSP
- P4 : Kombinasi 60% MTT dan 40% BSP

Pembuatan biochar dilakukan 1 bulan sebelum penelitian dengan bahan baku sekam padi. Dibakar dengan menggunakan alat yang terbuat dari drum, sekam padi dimasukkan ke dalam drum dan dibakar. Setelah biochar sekam padi selesai dibakar dilakukan pencampuran dengan media tanam tanah dengan perbandingan sesuai perlakuan. Tanah tersebut kemudian dicampurkan sesuai dengan biochar sekam padi sesuai dosis yang ditentukan untuk polybag ukuran 35 cmx35 cm (berisi 5 kg media tanam). Untuk perlakuan P0, tanah tidak dicampurkan dengan pupuk kandang sapi. Untuk perlakuan P1, media tanam tanah sebanyak 90% dari 5 kg isi polybag (4,5 kg) dicampurkan dengan 10% biochar sekam padi (0,5 kg). Pada perlakuan

P2, media tanam tanah sebanyak 80% dari 5 kg isi polybag (4 kg) dicampurkan dengan 20% biochar sekam padi (1 kg). Pada perlakuan P3, media tanam tanah sebanyak 70% dari 5 kg isi polybag (3,5 kg) dicampurkan dengan 30% biochar sekam padi (1,5 kg). Perlakuan P4, media tanam tanah sebanyak 60% dari 5 kg isi polybag (3 kg) dicampurkan dengan 40% biochar sekam padi (2 kg). Media tanam yang telah diisi kedalam polybag kemudian diberi label.

Benih yang digunakan adalah benih pepaya unggul varietas California. Penanaman benih dilakukan secara langsung ke dalam polybag. Satu biji pepaya per polybag. Sebelum ditanam, bibit diseleksi dengan cara direndam, bibit yang tenggelam dan bentuknya utuh yang dijadikan bibit. Penanaman biji kedalam polybag dilakukan pada sore hari. Setiap hari pada pagi dan sore dilakukan penyiraman dengan air, penyiangan dilakukan apabila ada gulma yang tumbuh disekitar tanaman, selanjutnya, serta pembumbunan dilakukan seminggu sekali tujuan dari pembumbunan agar tanah menjadi gembur serta memberikan sirkulasi udara didalam tanah dan juga perlu pengendalian hama dan penyakit secara mekanis dengan membuang bagian tanaman yang terserang dan jika penyebaran penyakit serta tingkat serangan hama telah meluas maka perlu dilakukan pengendalian secara biologi dengan pemberian insektisida dan fungisida alami agar tanaman dapat tumbuh secara optimal. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan luas daun. Data hasil penelitian dianalisis dengan metode Analisis of Varians (ANOVA) dan di lanjutkan dengan uji beda rataaan menurut Duncan (DMRT). Analisis data dilakukan menggunakan software SPSS 16.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam, pengaruh aplikasi biochar arang sekam memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan tinggi tanaman bibit pepaya. Nilai rataaan perkembangan tinggi tanaman pepaya setiap minggu pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Perkembangan Tinggi Tanaman Selama 5 MST

Perlakuan	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
	cm				
P0	5.13 ^a	6.50 ^a	9.38 ^a	12.00 ^a	16.13 ^a
P1	5.50 ^a	7.00 ^{ab}	10.13 ^b	12.88 ^b	17.00 ^a
P2	7.13 ^a	8.75 ^b	11.88 ^{bc}	14.75 ^c	18.88 ^b
P3	5.05 ^a	7.18 ^{bc}	10.75 ^c	14.13 ^c	18.70 ^b
P4	5.38 ^b	7.38 ^c	10.88 ^d	14.25 ^c	18.75 ^b

Ket: MST: minggu setelah tanam, Huruf dengan superscript yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) berdasarkan uji lanjut DMRT.

Tinggi tanaman merupakan variabel pertumbuhan tanaman yang mudah diamati sebagai parameter untuk mengetahui pengaruh lingkungan atau pengaruh perlakuan terhadap tanaman (Ishak et al., 2013). Berdasarkan Tabel 1, perlakuan P4 merupakan perlakuan yang memiliki nilai rataaan tertinggi setiap minggu, sedangkan nilai terendah pada perlakuan P0. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian biochar aram sekam akan meningkatkan unsur hara dalam media tanam yang dibutuhkan oleh tanaman, terutama unsur N yang dibutuhkan oleh bibit pepaya untuk pertumbuhan vegetatif. Tinggi bibit akan meningkat seiring dengan penambahan nutrisi N serta berjalannya waktu (Saragih, 2013). Nitrogen merupakan komponen asam amino, asam nukleat dan klorofil yang mempercepat pertumbuhan keseluruhan, khususnya pada

batang dan daun. Elemen P berperan dalam sel devisi dan ekstensi untuk meningkatkan tinggi bibit. Penambahan unsur hara K dapat memacu pertumbuhan bibit di tingkat awal, memperkuat kekakuan batang dengan demikian dapat mengurangi resiko bibit rebah dan tidak mudah jatuh (Boroomand & Grouh, 2012).

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam, pengaruh aplikasi biochar arang sekam memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap perkembangan jumlah daun bibit pepaya. Nilai rataan perkembangan jumlah daun bibit pepaya setiap minggu pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Perkembangan Jumlah Daun Selama 5 MSPT

Perlakuan	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
Helai					
P0	3.25 ^a	4.75 ^a	5.75 ^a	7.00 ^a	7.75 ^a
P1	5.25 ^b	5.75 ^b	6.25 ^a	7.75 ^{ab}	9.25 ^b
P2	4.75 ^b	6.00 ^{cd}	7.25 ^b	8.75 ^{bc}	12.50 ^c
P3	4.50 ^b	6.50 ^{de}	7.25 ^b	9.00 ^c	13.25 ^c
P4	4.50 ^b	6.75 ^e	7.50 ^b	9.25 ^c	13.50 ^c

Ket: MST: minggu setelah tanam, Huruf dengan superscript yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) berdasarkan uji lanjut DMRT

Jumlah daun merupakan parameter agronomi yang juga merupakan salah satu organ tumbuhan yang tumbuh dari ranting, biasanya berwarna hijau dan terutama berfungsi sebagai penangkap energi dari cahaya matahari untuk fotosintesis (Wiguna et al., 2017). Berdasarkan Tabel 2, perlakuan P4 merupakan perlakuan yang memiliki nilai rataan tertinggi setiap minggu walaupun tidak berbeda nyata dengan P2 dan P3 (kecuali pada 2 MSPT), sedangkan nilai terendah pada perlakuan P0. Kandungan nutrisi pada biochar arang sekam berperan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif bibit pepaya berupa perubahan ukuran setiap minggunya, sebagai indikasi terjadi pembesaran pada tanaman. Biochar mampu menyediakan unsur hara N, P dan K bagi tanaman (Schnell et al., 2011) dan mampu meningkatkan pertumbuhan serta serapan hara pada tanaman (Satriawan & Handyanto, 2015). Hal ini sesuai dengan pernyataan Tomia (2015) bahwa pertumbuhan vegetatif dan produksi suatu bibit tergantung pada media tanam dan ketersediaan unsur hara makro dan mikro.

Luas Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam, pengaruh aplikasi biochar arang sekam memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap perkembangan luas daun bibit pepaya pada 4 MSPT dan 5 MSPT namun tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) pada 1 MSPT, 2 MSPT dan 3 MSPT. Nilai rataan perkembangan luas daun bibit pepaya setiap minggu pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Perkembangan Luas Daun Selama 5 MSPT

Perlakuan	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
Cm					
P0	5.13	6.5	9.38	12 ^a	16.13 ^a
P1	5.5	7	10.13	12.88 ^{ab}	17 ^{ab}
P2	7.13	8.75	11.88	14.75 ^b	18.88 ^b
P3	5.05	7.18	10.75	14.13 ^b	18.7 ^b
P4	5.38	7.38	10.88	14.25 ^b	18.75 ^b

Ket: MST: minggu setelah tanam, Huruf dengan superscript yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) berdasarkan uji lanjut DMRT

Daun adalah organ penting pada tanaman. Pada daun terdapat klorofil yang berguna dalam proses fotosintesis. Makin luas ukuran daun makin banyak klorofilnya serta makin banyak sinar matahari yang diserap untuk proses fotosintesis. Berdasarkan Tabel 3, perkembangan pertumbuhan luas daun bibit pepaya pada 1 MSPT sampai dengan 3 MSPT tidak berbeda nyata ($p > 0,05$), sedangkan pada 4 MSPT dan 5 MSPT, P0 berbeda tidak nyata dengan P1, akan tetapi berbeda nyata dengan P2, P3 dan P4. Perlakuan P4 merupakan perlakuan yang memiliki nilai rata-rata tertinggi setiap minggu, sedangkan nilai terendah pada perlakuan P0. Hal ini disebabkan karena semakin banyak dosis yang diberikan tetapi sesuai dengan kebutuhan bibit, maka otomatis luas daun pada bibit akan bertambah. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Rahmayani et al., 2018) yang menyatakan bahwa unsur hara makro N, P dan K memiliki fungsi masing-masing, dimana N berperan dalam pertumbuhan daun dan pembentukan batang serta cabang pada bibit, kemudian unsur hara P (Phosfor) memiliki peranan penting dalam perkembangan biji dan akar, sedangkan unsur hara K (Kalium) berperan dalam membentuk bunga dan buah.

Diameter Batang

Berdasarkan hasil analisis ragam, pengaruh aplikasi biochar arang sekam memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap perkembangan diameter batang bibit pepaya. Nilai rata-rata perkembangan diameter batang bibit pepaya setiap minggu pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Perkembangan Diameter Batang Selama 5 MSPT

Perlakuan	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MSPT
	mm				
P0	0.61 ^a	0.95 ^a	1.62 ^a	2.29 ^a	3.45 ^a
P1	2.05 ^b	2.49 ^b	3.10 ^b	3.71 ^b	4.83 ^b
P2	2.63 ^{bc}	3.06 ^{bc}	3.66 ^{bc}	4.26 ^{bc}	5.38 ^{bc}
P3	3.41 ^c	3.79 ^c	4.44 ^c	5.08 ^c	6.19 ^c
P4	3.44 ^c	3.79 ^c	4.38 ^c	4.97 ^c	6.11 ^c

Ket: MST: minggu setelah tanam, Huruf dengan superscript yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) berdasarkan uji lanjut DMRT.

Diameter batang bibit memiliki arti yang cukup penting bagi kelanjutan pertumbuhan bibit. Bibit dengan diameter batang yang lebih besar akan memiliki kekuatan yang lebih baik sehingga mampu menghadapi keadaan lapangan yang tidak menguntungkan (Sumartuti, 2004). Berdasarkan Tabel 4, perlakuan P4 merupakan perlakuan yang memiliki nilai rata-rata tertinggi setiap minggu walaupun tidak berbeda nyata dengan P3, berbeda tidak nyata dengan P2 dan berbeda nyata dengan P1 dan P0 yang merupakan nilai rata-rata terendah. Hal ini karena biochar arang sekam merupakan pupuk organik yang memiliki kandungan hara yang dibutuhkan tanaman sehingga proses penyerapan tersebut secara tidak langsung akan merangsang pertumbuhan diameter batang bibit pepaya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pengaplikasian biochar arang sekam terhadap pertumbuhan bibit pepaya seperti tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan diameter batang. Rata-rata pertumbuhan bibit pepaya tertinggi terjadi pada perlakuan P4 yang merupakan kombinasi 60% media tanam tanah dan 40% biochar arang sekam. Perkembangan terendah terdapat pada perlakuan P0 sebagai kontrol. Dengan kata lain, kombinasi tanah dan 40% arang sekam dalam media tanam

memberikan hasil yang lebih baik, serta memiliki bobot bibit per polybag yang paling ringan dibandingkan dengan media tanam lain sehingga memudahkan dalam transportasi bibit. Saran pada penelitian ini yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan presentasi yang lebih rendah dan penambahan pupuk organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abel, G., Suntari, R., & Citraresmini, A. (2021). Pengaruh Biochar Sekam Padi dan Kompos Terhadap C Organik, N Total, C/N Tanah, Serapan N, dan Pertumbuhan Tanaman Jagung di Ultisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 8(2), 451-460.
- Boroomand, N., & Grouh, M. S. H. (2012). Macro elements nutrition (NPK) of medicinal plants. *Journal of Medicinal Plant Research*, 6(12), 2249-2255.
- Gani, A. (2009). Potensi arang hayati biochar sebagai komponen teknologi perbaikan produktivitas lahan pertanian. *Iptek Tanaman Pangan*, 4(1), 33- 48.
- Ishak, S.Y, Bahua, M.I., & Limonu, M. (2013). Pengaruh Pupuk Organik Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) di Dulomo Utara Kota Gorontalo. *Jurnal Agroteknotropika*, 2(1), 210-218.
- Nurida, N. L., & Muchtar. (2017). Pemanfaatan Biochar Kulit Buah Kakao Dan Sekam Padi Untuk Meningkatkan Produktivitas Padi Sawah Ultisol Lampung. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 20(1), 69-80.
- Ramayani, P., & Nur, M.M. (2018). Pengaruh Herba farm dan Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bibit Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*). *Jurnal Dinamika Pertanian*, 34(2), 163-174.
- Saragih, D., Hamim, H., & Nurmauli, N. (2013). Pengaruh Dosis dan Waktu Aplikasi Pupuk Urea dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea mays L.*) Pioneer 27. *Agrotek Tropika*, 1(1), 50-54.
- Satriawan, B. D., & Handayanto, E. (2015). Effects of Biochar and Crop Residues Application on Chemical Properties of a Degraded Soil of South Malang, and P Uptake by Maize. *Journal of Degraded Andmining Lands*, 2 (2), 271 – 281.
- Schnell, R. W., Vietor, D. M., Provin, T. L., Munster, C. L., & Capareda, S. (2012). Capacity of biochar application to maintain energy crop productivity: soil chemistry, sorghum growth, and runoff water quality effects. *Journal of environmental quality*, 41(4), 1044-1051.
- Siburian, M.F., & Damayanti, F. (2016). Aklimatisasi Planlet Tebu PS 864 Pasca Enkapsulasi. In: *Seminar Nasional Tahunan Matematika, Sains, dan Teknologi 2016*, 22 September 2016, Balai Sidang Universitas Terbuka (UTCC).
- Suketi, K., & Imanda, N. (2018). Pengaruh Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Pepaya (*Carica papaya L.*) Genotipe IPB 3, IPB 4 dan IPB 9. *Bul. Agrohorti* 6(1), 101-113.
- Sumartuti, H. (2004). *Pengaruh Cara Ekstraksi dan Pengeringan Benih terhadap Viabilitas Benih dan Vigor Bibit Pepaya (Carica papaya L.)*. Skripsi. Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Tomia, A. (2015). Pemanfaatan Bokashi Kotoran Ternak Ayam terhadap Hasil Produktivitas Bibit Caisin. Staff Pengajar Fakultas Pertanian UMMU.
- Utami, R. D., Widodo, W. D., & Suketi, K. (2013, October). Respon Pertumbuhan Bibit Pepaya pada Delapan Jenis Komposisi Media Tanam. In *Prosiding Seminar Ilmiah Perhorti. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor*. Hal (pp. 80-88).

- Wiguna IKW, Wijaya IMAS, & Nada IM. (2017). Pertumbuhan Tanaman Krisan (Crhysantemum) Dengan Berbagai Penambahan Warna Cahaya Lampu LED Selama 30 Hari Pada Fase Vegetatif. *BETA (Biosistem dan Tek. Pertanian)*, 3(2), 1-11.
- Yurihastuti, S, Winarso D, W, dan Ketty, S. (2018). Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Plant Growth Promoting Rhizobacteria terhadap Pertumbuhan Benih Pepaya di Pembibitan dan di Lapangan. *Bul. Agrohorti*, 6 (2), 241 – 248.